

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ГЕНЕРИРУЕМОГО ПЛАЗМЕННЫМ УСКОРИТЕЛЕМ, НА МОДЕЛЬНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ *)

Андреев В.В., Новицкий А.А., Ниаманеш А., Чупров Д.В.

*Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы Москва, РФ,
temple18@mail.ru*

При радиологическом воздействии на ткани злокачественных образований определяющим фактором являются тип ионизирующего излучения и его дозовые характеристики. При использовании гамма-излучения его спектральный состав зависит от применяемого источника и не может быть изменен. Рентгеновские трубки позволяют в не очень широких пределах менять предельные энергии квантов за счёт вариации ускоряющего напряжения.

В настоящей работе в качестве источника для воздействия на патологические клеточные культуры применялся плазменный генератор тормозного и характеристического излучения, функционирующий на принципе гиромангнитного авторезонанса (ГА) в ловушке пробочной конфигурации с изменяемым профилем магнитного поля [1,2]. Излучение генерируется при взаимодействии получаемых в ускорителе высокоэнергичных плазменных сгустков с материалом мишеней (Ta, Mo, W). Плазменный ускоритель позволяет производить облучение опытных биологических объектов рентгеновским излучением с перестраиваемым спектром в диапазоне энергий от 50 до 500 кэВ.

Целью работы являлось определение поглощенной дозы рентгеновского излучения при воздействии на клеточные линии плоскоклеточного рака головы и шеи FaDu и Cal27. Анализ облученных клеток проводился при помощи МТТ теста с определением суммарной метаболической активности клеток и оценкой их выживаемости после воздействия.

Указанный генератор рентгеновского излучения позволяет проводить экспозицию образцов в импульсно-периодическом режиме с возможностью широкой вариации интегрального времени экспозиции (зависит от длительности импульса, скважности и времени работы ускорителя).

Проведено детальное исследование спектрального и углового распределений рентгеновского излучения и радиологических параметров в зоне размещения образцов. Определено пространственное распределение поглощённой дозы в месте расположения контейнеров с модельными образцами с учетом поглощения в материале полипропиленовых контейнеров и питательной среде клеточных культур. Проведенные калибровки позволили достаточно точно определить поглощенную дозу непосредственно в биологических образцах.

Результаты предварительных экспериментов показали наличие влияния спектрального состава излучения и поглощенной дозы на метаболическую активность облучаемых клеток. Более подробные исследования позволят подобрать режимы работы генератора и характеристики излучения наиболее эффективные с точки зрения воздействия на клеточные образцы.

Работы выполнены в рамках ГЗ на 2025 год, ЕГИСУ № 1024080400001-8-1.3.5;1.6.1;1.6.4

Литература

- [1]. Andreev V.V., Chuprov D.V., Ilgisonis V.I. etc. // Physics of Plasmas, 2017, № 24, 093518.
- [2]. Andreev V.V., Novitsky A.A., Umnov A.M. // Physics of Plasmas. 2021, 28, № 9, 092507.

*) [DOI – тезисы на английском](#)